

基于 RFID 射频识别的室内导盲系统的研究

洪  
菲

指导教师 李咏梅教授

厦  
门  
大  
学

厦门大学博硕士论文摘要库

学校编码: 10384  
学号: 24320061152641

分类号 \_\_\_\_\_ 密级 \_\_\_\_\_  
UDC \_\_\_\_\_

廈門大學

硕 士 学 位 论 文

# 基于 RFID 射频识别的室内导盲系统的研究

The Research of indoor navigation system based on RFID  
for the visually impaired

洪 菲

指导教师姓名: 李咏梅教授

专 业 名 称: 计算机软件与理论

论文提交日期: 2009 年 5 月

论文答辩日期: 2009 年 月

学位授予日期: 2009 年 月

答辩委员会主席: \_\_\_\_\_

评 阅 人: \_\_\_\_\_

2009 年 5 月

## 厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外,该学位论文为( )课题(组)的研究成果,获得( )课题(组)经费或实验室的资助,在( )实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称,未有此项声明内容的,可以不作特别声明。)

声明人(签名):

年 月 日

厦门大学博硕士论文摘要库

# 厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

（        ） 1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，  
于        年        月        日解密，解密后适用上述授权。

（        ） 2. 不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年        月        日

厦门大学博硕士论文摘要库

## 摘 要

RFID 技术是近几年研究较为热门的一项技术，它利用了空间耦合的技术，在耦合通道内，根据时序关系，实现能量的传递和数据的交换。现时 RFID 的应用正在逐渐扩大，而且已经使用在固定设备上，更有着趋向成为手持设备的发展；另一方面社会的高速发展正不断提升国民的生活水平，因此，残障人士的权益也渐渐受到大众的关注。人生活过程中 95% 的信息是通过视觉获得的，对于生活在黑暗世界中的盲人，如何安全行走，是其生活中最大的问题，就此问题，本文设计了基于 RFID 的室内导盲系统，研究是基于 RFID 技术，并运行在智能手机平台的系统，它不仅可以获得地形和障碍物的距离信息，而且还可以利用智能手机平台的多媒体功能，向盲人提供更加丰富的信息。

本文首先阐述了基于 RFID 的室内导盲系统的研究意义及其国内外的研究现状，并介绍了 RFID 技术的概念、历史和现时的应用情况，接着对它的组成、工作原理、现时标签的协议和标准做了详细的介绍，并把运行平台 Symbian OS 做了简单的介绍。

然后提出了系统的总体结构和流程，并对系统所用到的软件和硬件的选择做出分析，包括工作频率的选定、可以使用的硬件接口的分析，对不同对空协议及其他属性的标签进行筛选，接着对人机交互平台以及所涉及到的开发、调试和运行平台的选定。

在软件设计方面，本文设计了以 RFID 技术获取信息，透过蓝牙的串口服务作为通信的信道，利用 Symbian OS 解析存放着带有当前信息的 XML 文档，并通过其多媒体输出对应指令的系统。最后对所设计的基于 RFID 室内导盲系统进行模拟测试，验证了它的准确性、灵活性、实时性和稳定性。

**关键字：**RFID 技术；室内导盲；Symbian OS；蓝牙；XML

厦门大学博硕士论文摘要库



## **Abstract**

RFID Technology is a popular technique developed in recent years, which makes full use of Space Coupling Technology. In the coupled channel, energy transmission and data exchange are depending on timing relationship. At present, the RFID application field is gradually expanding. Furthermore, RFID is not only used on the fixed device but also is applied on some portable devices. On the other hand, as the rapid development of society, the rights and interests of disabled people have gradually become the public concern. Because more than 95% information is obtained by the visual, how to safe walking for those who are living in the dark is becoming the biggest problem. Therefore, this thesis designs an Indoor Navigation System based on RFID technology for the visually impaired. This system is running on the smart phone platform, which not only can acquire the distance information of the obstacle and terrain, but also can provide much more information for the blind by the multimedia function on the smart phone platform.

Firstly, this thesis introduces the current state of indoor navigation system based on RFID for the visually impaired. It also introduces the concept, history and current RFID application. Besides, the thesis analyzes the RFID compositions, the protocols and standards of the tag, the RFID working principle and the running platform—Symbian OS.

Secondly, this thesis designed the architecture and flow of Indoor Navigation System Based on RFID for Visually Impaired. The thesis also analyzes system software and hardware choosing, including the choice of working frequency, the available hardware interface, the protocols and properties of the tag. Then it discusses about the testing and running platform based on the human-computer interaction platform.

For the aspect of software design, the proposed system retrieves data by RFID technique, communicates through the Serial Service of Bluetooth module, design a parser to parses the XML document by Symbian OS API, and then outputs the

instruction through the Symbian OS MMF. Finally, this thesis employs a simulation tests to prove the accuracy, flexibility, stability and real-time of the system.

**Keywords:** RFID; Indoor Blind Navigation; Symbian OS; Bluetooth; XML

厦门大学博硕士论文摘要库

# 目 录

<b>第一章 绪 论 .....</b>	<b>1</b>
1.1 引言 .....	1
1.2 研究工作的目的和意义 .....	3
1.3 射频识别(RFID)导航的国内外研究现状 .....	4
1.4 本论文的创新点 .....	5
1.5 本论文的工作和内容 .....	6
<b>第二章 RFID 技术简介与原理和 Symbian OS 的介绍 .....</b>	<b>7</b>
2.1 RFID 技术简介 .....	7
2.1.1 RFID 的基本概念 .....	7
2.1.2 RFID 的发展历史 .....	7
2.1.3 RFID 的分类方法 .....	8
2.1.4 RFID 的应用领域 .....	10
2.2 RFID 系统组成及工作原理 .....	13
2.2.1 RFID 系统组成 .....	13
2.2.2 RFID 系统的工作原理 .....	16
2.2.3 RFID 协议与标准体系 .....	20
2.3 Symbian OS 简介 .....	26
2.3.1 Symbian 概述 .....	26
2.3.2 Symbian 的 UI .....	26
2.3.3 Symbian 的特点与缺点 .....	27
2.3.4 Symbian 的优势 .....	28
2.4 小结 .....	28
<b>第三章 基于 RFID 的室内导盲系统的总体结构设计 .....</b>	<b>29</b>
3.1 工作频率 .....	29
3.2 阅读器接口 .....	30
3.2.1 RS232 接口 .....	30
3.2.2 USB 接口 .....	31
3.3 标签标准 .....	31
3.4 用户终端 .....	32
3.5 平台选用 .....	32

3.5.1 运行平台 .....	32
3.5.2 开发平台 .....	34
3.6 小结 .....	35
<b>第四章 基于 RFID 的室内导盲系统的软件设计 .....</b>	<b>36</b>
4.1 蓝牙通信模块 .....	36
4.1.1 蓝牙协议 .....	36
4.1.2 蓝牙通信模块框架 .....	37
4.2 RFID 读写模块 .....	44
4.2.1 通信协议 .....	44
4.2.2 RFID 模块的 API 框架 .....	47
4.3 XML 解析模块 .....	49
4.3.1 存储格式 .....	49
4.3.2 解析器框架 .....	50
4.4 多媒体处理模块 .....	53
4.4.1 多媒体框架 .....	53
4.4.2 多媒体播放流程 .....	54
4.5 小结 .....	55
<b>第五章 测试及结果分析 .....</b>	<b>56</b>
5.1 测试环境 .....	56
5.2 测试内容 .....	57
<b>第六章 总结与展望 .....</b>	<b>61</b>
6.1 本文的研究工作 .....	61
6.2 进一步的工作 .....	61
<b>参考文献 .....</b>	<b>63</b>
<b>致 谢 .....</b>	<b>66</b>
<b>附 录：作者在攻读硕士学位期间发表的论文和获得奖项 .....</b>	<b>67</b>

# Contents

<b>Chapter1 Introduction .....</b>	<b>1</b>
1.1 Background.....	1
1.2 Objective and Signification .....	3
1.3 Recent Development of navigation system based on RFID .....	4
1.4 Innovation.....	5
1.5 Structure.....	6
<b>Chapter2 Introduction of RFID and Symbian OS .....</b>	<b>7</b>
2.1 Introduction of RFID.....	7
2.1.1 Basic Concept of RFID .....	7
2.1.2 The History of RFID .....	7
2.1.3 The Classification Method of RFID .....	8
2.1.4 The Application Field of RFID .....	10
2.2 The Constitution and Working Principle of RFID.....	13
2.2.1 The Constitution of RFID .....	13
2.2.2 The Working Principle of RFID.....	16
2.2.3 The Protocols and Standard System of RFID .....	20
2.3 Introduction of Symbian OS.....	26
2.3.1 Summary of Symbian .....	26
2.3.2 The UI of Symbian.....	26
2.3.3 The Advantages and Disadvantages of Symbian.....	27
2.3.4 The Predominance of Symbian in Mobile OS.....	28
2.4 Summarization.....	28
<b>Chapter3 The architecture of INS Based on RFID .....</b>	<b>29</b>
3.1 The Working Frequency .....	29
3.2 The Interface of the RFID Reader.....	30
3.2.1 RS232 interface .....	30
3.2.2 USB interface .....	31
3.3 The Standard of the Tag .....	31
3.4 The User Terminal .....	32
3.5 The Selection of Platform .....	32
3.5.1 Running Platform.....	32

3.5.2 Development Platform.....	34
<b>3.6 Summarization.....</b>	<b>35</b>
<b>Chapter4 Software System of INS Based on RFID .....</b>	<b>36</b>
<b>4.1 The Module of Bluetooth Communiacation.....</b>	<b>36</b>
4.1.1 The Protocols of Bluetooth.....	36
4.1.2 The Frame Structure of Bluetooth Communiacation.....	37
<b>4.2 The Module of RFID Reader .....</b>	<b>44</b>
4.2.1 The Protocols of Communiacation.....	44
4.2.2 The API Frame of RFID Module.....	47
<b>4.3 The Module of XML Parsing .....</b>	<b>49</b>
4.3.1 Storage Format of XML Data .....	49
4.3.2 The Frame of Parser Module .....	50
<b>4.4 The Module of Multimedia Processing .....</b>	<b>53</b>
4.4.1 The Frame of Multimedia.....	53
4.4.2 The Flow of Multimedia Playing .....	54
<b>4.5 Summarization.....</b>	<b>55</b>
<b>Chapter5 Testing and Result Analysis .....</b>	<b>56</b>
5.1 Testing Environment.....	56
5.2 Testing Contents .....	57
<b>Chapter6 Conclusion and Future Work .....</b>	<b>61</b>
6.1 Conclusion .....	61
6.2 Future Work .....	61
<b>References .....</b>	<b>63</b>
<b>Acknowledgement .....</b>	<b>66</b>
<b>Appendix .....</b>	<b>67</b>

## 第一章 绪 论

### 1.1 引言

世界卫生组织估计全世界有盲人 4000 万到 4500 万，低视力人数是盲人的 3 倍，约 1.4 亿人，其中 75% 即 1 亿多患者可以通过手术及屈光矫正得以恢复或提高视力，尚有 25% 的低视力患者需要低视力保健，如需配戴助视器及视觉康复仪等<sup>[1,2]</sup>。

我国曾在上世纪 80 年代进行过视力残疾状况调查。结果显示，我国有视力残疾患者近 1300 万，其中盲约 550 万，低视力约 750 万。14 岁以下儿童盲及低视力的主要病因为先天性遗传性眼病，如先天性白内障、先天性小眼球小角膜、视网膜色素变性、白化病、视神经萎缩等。60 岁以上老年人盲或低视力的主要病因为白内障。

据报道，我国每年会出现新盲人大约 45 万，低视力 135 万，即约每分钟就会出现 1 个盲人，3 个低视力患者。如果不采取有力措施，到 2020 年我国视力残疾人数将为目前的 4 倍，即将达到 5000 余万<sup>[3]</sup>。

对于视力残疾人士来说掌握行走的方式和特性是日常生活的一部份，他们可以依赖一定的辅助设施，比如在道路上铺设盲人砖、传统的盲杖、加入声波探测障碍物的电子盲杖，还有其他的盲人导航设备等等，这一切都有它们的优点和缺点。有调查得出结论<sup>[4]</sup>：

由于缺乏有效的辅助设施和行走技巧，有 78% 的视力残疾人士会限制自己的活动范围。

49% 的视力残疾人士会觉得在他们的出行中寻找可行的道路是有困难的，而有 40% 的人会觉得在乘车时也有同样的困难。

72% 的视力残疾人士在生活起居上识别物品和设施时有遇到困难，比如公交站、公共厕所，以及其他生活用品。

80% 的视力残疾人士觉得，现时所能提供的辅助设施实际上不能满足他们的活动需要，它们不能给用户提供正确的路径和躲避障碍。

几乎所有的视力残疾人士都希望有一个辅助导航设施可以让他们和正常人一样的，能确保他们在路上感觉方便和安全。

由此可总结出, 视力残疾人士主要的期望是这些辅助设施可以为他们的出行路线做出适当的规划, 而且可以动态地向他们提示出身边的障碍物。对于传统的盲杖, 显然是不可能达到这个要求的, 即使是后来演变出来的电子盲杖, 虽然加入了红外传感电子技术和超声波技术, 并通过它们的碰撞反射原理, 延长了探测范围, 达到用户不需触及障碍物便可以做出判断, 但是它并不能给用户一个路径提示的作用。

另外还有利用全球定位系统 GPS(Global Positioning System)技术的导盲系统, 它是依靠天上多个卫星和地面仪器的几何位置, 计算出用户的所在坐标, 经过计算和规划, 再向用户提供信息, 虽然它可以满足以上要求, 但是由于卫星和地面相距长达数万公里, 相对于人行距离只是其千万分之一, 加上在这几万公里中不确定的自然现象, 可见其精确程度比较难掌握。

当场景移到室内, 则以上方法出现的问题就更大了, 室内的地型变化比室外复杂, 而且室内只涉及百多米的三维空间, 一般基于 GPS 地图的绘制都是对于大面积的区域, 并且都是街道图, 极少数会有楼房内的电子地图制作, 所以在室内要使用 GPS 作导航是难上加难。

有见及此, 本研究提出了利用 RFID 技术对导盲系统中的定位方法进行改进, 使得它的精度可以提高, 以下列举一些 RFID 技术的优点<sup>[5]</sup>:

#### 1. 读写距离灵活

以 RFID 标签的工作频率, 可以分为低频段射频标签、中高频段射频标签和超高频与微波标签, 可以根据需要采用不同频段, 使它的读写距离短到几公分, 远至上百米以上。

#### 2. 体积小型化、形状多样化

RFID 在读取上并不受尺寸大小与形状限制, 不需为了读取精确度而配合载体的固定尺寸和印刷品质。此外, RFID 标签更可往小型化与多样化形态发展, 以应用于不同产品。

#### 3. 抗污染能力和耐久性

传统条形码的载体是纸张, 因此容易受到污染, 但 RFID 对水、油和化学药品等物质具有很强抵抗性。此外, 由于条形码是附于塑料袋或外包装纸箱上, 所以特别容易受到折损, RFID 标签是将数据存在芯片中, 因此可以免受污损。

#### 4. 可重复使用



Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to [etd@xmu.edu.cn](mailto:etd@xmu.edu.cn) for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库